



جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

﴿ الشرة العاشرة للسنة الثالثة ﴾

٢٠

محاضرة

في أحواض التفتيت والتكرير

لشروع مجارى المنصورة

لحضرة محمد بك عرفان

أقيمت بجمعية المهندسين الملكية المصرية

في ٢٣ فبراير سنة ١٩٢٣

الجمعية ليست مسؤولة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية
يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالخبر الاسود
(شبنى) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر

ESEN-CPS-BK-0000000274-ESE

00426372

بناء أحواض التصفية والتكرير لمشروع مجارى المنصوره

كنت أود ان اقتصر في محاضرتى هذه أيها السادة على وصف كيفية بناء أحواض التصفية والتكرير التى قنا يبنلها كجزء من مشروع مجارى المنصوره وصفاً تفصلياً ولكنى وجدت ان من الضرورى تكلمة للفائدة ان اشرح ولو بكل اختصار الاغراض التى من أجلها تقام مثل هذه المباني . ولى كبير الامل أن يكون فى ذلك الفائدة لحضرات الاعضاء الذين يعهد اليهم فى المستقبل بمثل هذا العمل

الغرض من أعمال التصفية والتكرير

لقد وجد أخيراً ان بعض التغييرات الكيماوية (كالخمر مثلاً) يرجع فى حدونه الى وجود ملايين من الميكروبات الدقيقة التى اطلقوا عليها أسماءاً (البكتيريا) وقد اثبتوا ان تحلل المواد المتجمعة من المنازل وذوبانها فى المياه التى تحملها

يرجع دائما الى وجود هذه الميكروبات والبكتيريا كما تعلمون على أنواع فينما بعضها تنتج وفي الوقت نفسه مسبب لاشد الامراض والابثة خطراً على بنى الانسان ويجب اتخاذ كل الاحتياطات لمنعه من الوصول اليها نجد البعض الآخر وجوده ليس مفيداً فحسب بل وضرورياً كالنوع الذى نحن بصدده الآن والذى نسعى بكل الطرق لوجود الظروف التي تساعد على انماثه وتوالده وقيامه بعمله على خير الوجوه

وعملية التكرير والترشيح التي تقرر اتباعها المجارى المنصورة تقوم على نوعين من البكتيريا الاول انوربك Anaerobie وهذا لا يعيش ويتوالد الا في غياب الهواء وما حواه من الاكسجين الذى يمنع هذا النوع من النمو أما النوع الآخر فهو الايروبك Aerobic وهو كما يستدل من اسمه يعتمد في حياته ونموه على اكسجين الهواء وعمل الاول ينحصر في تغير المواد الزلالية والشحمية الغير قابله للذوبان وتبديلها الى مواد ازوتية مركبة قابله للذوبان فيتم بذلك تحليل المواد الصلبة وصيرورتها سائلا مركبا من المواد الآزوتية .

وعمل النوع الثانى من البكتيريا ينحصر فى تأكسد المواد
الازوتية الناتجة من العملية الاولى والقضاء بذلك على جميع
الميكروبات المضرّة أو الخطرة وضعنا تكملة عملية التحليل
والذوبان فالوصول الى إيجاد الظروف التى تساعد على توالد
وانماء البكتيريا من النوع الاول انوربك Anaerobic فانا
يبنء ثلاثة احواض متتابعة هى حوض التصفية وحوض
الترسيب واحواض التكرير

أما حوض التصفية فعمله تخضيرى فقط لعملية التكرير
وهو عبارة عن حوض بسيط تصب فيه المواد المرسلّة الى
المزرعة بواسطة الطلمبات به مصاف عبارة عن قضبان من الحديد
بسمك ٤ فى ١ سنتى وعلى مسافات ١٠ سنتى تحجز كل ما يصل
اليها مع المواد من الاشياء الكبيرة الحجم والتى ينجم عنها
سد المرشحات

ويعقب ذلك الحوض حوض الترسيب وهو عبارة عن
حوض بحجم صغير لا يسمح للمياه الواردة اليه ان تبقى فيه
أكثر من ساعتين وهو بالقطاع الظاهر من الرسم رقم ٤

والغرض منه ترسيب المواد المعدنية والغير قابلة للذوبان بسرعة
بقاعه حتى لا تعوق باقى المواد فى سيرها الى حوض التكرير
أما حوض التكرير فعمليته طويلة ولا بد من بقاء المياه
فيه اثنى عشر ساعة على الأقل فى اثنتها تمر فوق الفواطيع
وتحت الحواجز كما هو ظاهر من الرسم التفصيلي رقم ٥

طريقة التخلص من الرواسب

أما الرواسب من هذه الاحواض الثلاثة فظاهر من
الرسم رقم ٤ ورقم ٥ طريقة التخلص منها وذلك بمواسير متصلة
بقاع الفرشه لكل من الاحواض حتى اذا مازاكت الرواسب
فى الحوض فتتح الصمام لكل ماسورة فاندفعت الرواسب
بقوة الضغط الذى عليها من المياه التى بالحوض الى الخارج
حيث تجحف على الارض الطبيعية ومتى جفت يمكن الانتفاع
بها كسبخ للاراضى المحتاجة لذلك فى ان المزرعة نفسها أو
بطريق البيع للاهالى وقد وجدت بالتجارب لطقس المنصورة
ان أوفى سبك لهذه الرواسب حتى يسهل تجفيفها بسرعة هو
عشرة سنتيمترات ويجحف على الارض الطبيعية بدون احتياج

الى وضع زلط أو رمل تحتها

عدل المرشحات

وللوصول الى إيجاد الظروف التي تساعد على توالد وانماء البكتيريا من النوع الثاني Aerobic قنا يبنء المرشحات الاربعة كما هو ظاهر من الرسم رقم ١ وهذه المرشحات هي عبارة عن اسماك مختلفة من الزلط تزايد في الحجم مع العمق كما هو ظاهر من الرسم رقم ٦ الغرض منها الحصول على التأكد الكامل للمواد العضوية والازوتية الموجودة بالمياه بمد تكريرها وتصنيفتها وبذلك تقضى تماما على الميكروبات الخطرة الباقية فيها وتم هذه العملية عند تساقطها على الزلط بمسطحاته المتخلل بينها الهواء بما حواه من الاكسجين هذا أيها السادة بالاختصار هو شرح بسيط لوظائف الاعمال والمباني المختلفة التي سأقوم الان بشرح الطرق التي اتبعت في بنائها وهو الغرض الاصلى لهذه المحاضرة .

طريقة بناء الأعمال

انتخبت لأقامة هذه الأعمال قطعة من الاراضي الزراعية الكائنة جنوب مدينة المنصورة والواقعة على مصرف المنصورة المستجد الذي يحدها شمالا بين المنصورة وسكة حديد الحكومة وقد كان لموقع محل العمل تأثير عظيم في طريقة النقل وتشوين المون والادوات بالكميات العظيمة المحتاجين لها بواسطة المراكب في المنصورة فوضعنا على جسر المصرف سكة ضيقة تمكن المقاتل من نقل الكميات الاتي بيانها بواسطتها

متر مكعب

أتر به للمرشحات وحول الخزانات	١٣٠٠٠
زلط للخرسانه	٢٢٠٠
زلط للرشحات	٥٠٠٠
رمل خرسانه وبياض ومباني	١٥٠٠
رمل أساسات وتحت المرشحات	٣٥٠٠
المجموع	٢٥٢٠٠

الترتيبات في محل العمل

ومن ابتداء العمل رتبنا المحل بالطريقة المبينة بالرسم رقم ١ ولا يغرب عن بالكم أهمية الترتيب الاولى لخزن المواد بطريقة تسهل مناوئتها أثناء العمل بأقل ما يمكن من المصاريف وقد ساعد على حسن الترتيب اتساع المكان المنتخب كجزء من أرض المزرعة لجارى المدينة فأمكننا بذلك الانتفاع بمساحة لا تقل عن سبعة أفدنه لتشوين وخزن المواد الاولى مثل الرمل والزلط والدبش الخ وقد كان علينا أن نستعد خلط خرسانه بكميات كبيرة لا يقل مجموعها عن ٥٠ مترا مكعبا في اليوم فوجدنا انه من الاوفق عمل اربعة طبال للخلطة كل منها يخلط حوالي ١٢٥٥ متر مكعب في اليوم بواسطة مائة نفر من العمال ولا احتاج ان الفت نظر حضراتكم الى أهمية غسل الزلط للخرسانه قبل الخلطة فقد وجدت ان أصعب شيء على المقاول هو تحضير الكميات الكافية من المياه لغسل الزلط غسلا كاملا قبل استعماله ولذا قمت بعمل أحواض واسعة لخزن المياه فيها ورفعها لمستوى الطبالي بواسطة طلمبات

غسيل الخرسانه

ومن القواعد الذهبية التي يمكني بكل ثقة ان انصح بها كل من يكلف بأن يقوم بمثل هذه الاعمال ان يحتم غسيل الطبلية عقب كل خلطة حتى بذلك يزول كل خلاف أو شك يحصل من المواد الباقية على الطبلية بعد غسيل الخرسانه وهل هي من بواق الحظه التي قبها أو من وساخة الزلط المغسول من جديد

الاساسات والفرشه

وترون أيها الساده من الرسومات اننا كنا محتاجين لعمل أساسات الاحواض بطريقة مخصوصة وذلك لغرابه شكلها والميول التي بها وكان امامنا اتباع طريقة من اثنتين أولاهما وأفضلهما صب الخرسانه بالكامل بالاسماك اللازمة للميول وقد اتبعنا هذه الطريقة في حوض التصفية والترسيب وذلك لشدة ميول القاع وصغر حجم الاحواض انظر رسم رقم ٣ وثانيهما وضع طبقة من الرمل بالعمق المناسب وبعد اعطاءها شكل القاع ودكها جيداً ورشها بالمياه رشا كافيا صب الخرسان

عليها بسمك لا يزيد عن ٢٥ سنتي كما هو ظاهر من الرسم رقم ٣ وهذه الطريقة أرخص بالطبع بكثير من الطريقة الاولى والرمل يسمح بكل سهولة بطبيعته أن يأخذ اي شكل (بمد بله ودكه) يريد الانسان ان يعطيه له ويحفظ هذا الشكل طول مدة وضع الخرسانه عليه .

صب الخرسانه بطبقات

ولما ابتدأنا في وضع الخرسانه فعلا في الاساسات والحيطان وجدنا أنه من الضروري ان نصب الخرسانه بطبقات بطريقة تسمح بعمل اربطة متينة بين خرسانه الارضية والفاع بميله المختلفة وخرسانه الحيطان الميئنة بالرسم رقم ٣ حتى ولا تسمح بايجاد نقط ضعيفة عند الزوايا وقد اتبعنا لذلك الطريقة الميئنة بالرسم وهنا يحسن بي ان الفت نظر حضراتكم الى قاعدة ذهبية أخرى فيما يختص برمي الخرسانه بطبقات فاني قد وجدت بالتجارب ان أحسن الطرق هو تخشين الطبقة الاخيرة قبل ان تجف تخشينا تاما حتي عند رمي الخرسانه يمكن غسلها ومسحها بالفرش السلك ثم رمي طبقة من خرسانه لباني قبل وضع الطبقة

الثانية وقد اضفنا الى هذه الاحتياطات ترك لسان بعرض عشرة سنتيمترات وعمق عشرة سنتيمترات أيضاً ذكراً وأثنى ما بين كل طبقة وأخرى كما هو مبين برسم رقم ٣

أما نسبة مون الخرسانه فقد كانت على نوعين خرسانة الاساسات والحيطان وهذه نسبتها واحد لاثنين ونصف لخمسه بشرط ان لا يزيد حجم الزلط عن خمسة سنتي ولا ينقص عن اثنين وخرسانة المسلح وهذه نسبتها واحد لاثنين ونصف لاربعة بشرط ان لا يزيد زلطها عن واحد ونصف سنتي ولا ينقص عن نصف سنتي وربما كانت هذه المناسب بالنسبة لحجم الزلط اذا اتبعنا الطرق الحديثة في الوصول الى كمية الاسمنت الضرورية أكثر من اللازم ولكني أذكر كم ان اعمال الخرسانة البسيطة أى الغير مسلحة للحيطان بالاسماك التي عملناها أى خمسين أو ستين سنتيمتراً فقط وارتفاعات لا تقل عن أربعة أمتار ومعرضة لهذا الضغط من المياه مع العلم بأننا في هذا القطر لم نبلغ الكمال بعد في اتقاق الخلطة وغسيل الزلط والرمل كل هذا ليشفع لنا قليلا في زيادة كمية الاسمنت عن

المقدار الذي تقرره التجارب العلمية

الفرم وطريقة تثبيتها

وقد فضل المكاول في تحضير الفرمة ان يستعمل الواح خشب بنطى سمك ٥ سنتى وعروق خشب فليري ٥ و ٧ في ١٠ و ١٠ في ١٠ وربما كان الأوفق استعمال خشب سويد لانه لا يتغير شكله من تأثير المياه كما يتأثر الخشب الابيض ولذلك فإن الالواح كانت تمشح بالافاره بعد كل دفعة من صب الخرسانه ولكننا بالطبع لا يمكننا ان نطلب من المكاول أكثر من استقامة الفرمة ومساواتها وتسويتها بالافاره وعدم ظهور لحامات الالواح بقدر الامكان

ولكى تحفظ ابعاد الفرمة عن بعضها بالسمك المطلوب للعائط ولسندها قد استعملنا جويطات بقطر ٥ و ١ سنتي وطولها سمك الحائط وذلك بخلاف الدكم الخارجيه كما هو ظاهر من الرسم رقم ٥ وترك هذه الاربطه في الخرسان ونشرها ومساواتها بسطح الحيطان من الخارج والداخل وجعل الفرمة بارتفاع ١٠٢٥ متر ورفعها بعد ان تكون الخرسانه شكت

تماما وذلك في الغالب لا يتم الا بعد مضي ٤٨ ساعة بعد صبها وقد احتجنا في بعض الاحيان الى استعمال ورق من نوع الشمع يلصق في زوايا القرم وذلك لمنع الخرسانه من ان تبقى عليها بعد خلعاها الا اننا وجدنا بالتجربة ان الاحسن دهان القرم بالزيت قبل صب الخرسانه مباشرة

الخرسان المسلح وطريقة صبه

وقد كان من أصعب ما قننا به عملية سند فرم الخرسان المسلح بالحواجز والقواطع وسدها جيدا أثناء صب الخرسانه وذلك لأن سمك الحواجز والقواطع من الخرسان المسلح عشرة سنتيمترا بينها تسليحه عبارة عن صفين من الحديد الشبك نمرة ١١ Expanded Metal سمك خمسة مللي وقضيين من الحديد قطر ١٨ مللي فترون سمك الخرسانه لا يسمح باتقان الصب الا بكل صعوبة لوجود التسليح المذكور فاستعملنا لذلك اسياخ طويلة تصل لقاع القرم لحفظ صفوف المسلح في مكانها وتمكننا من صب الخرسان بسمك كاف من الخارج لوقاية التسليح أما طريقة سند القرم وربطها وسدها

من الخارج فكانت الصعوبة في ذلك ناتجة عن الارتفاع الكبير لبعض الحواجز والقواطع ذاتها تبلغ في بعضها ثلاثة أمتار وأيضاً عن شكل القاع أو الفرشه والميول التي فيه والتي لا تسمح لعروق الدم من الارتكاز عليها بسهولة وقد تغلبنا على كل ذلك بالطريقة الظاهرة من الرسم رقم ٢ أما القناة الموصلة بين حوض التكرير والحوض الصغير الموزع للمرشحات فطولها خمسون متراً تقريباً وهي محمولة على أعمدة من حجر الثلاثينات المسافة بين كل عمود والآخر خمسة أمتار وهي من الخرسانة المسلحة بتسليح بسيط كما هو ظاهر من الرسم وقد تم لنا صب الخرسان وعمل القرم بالطريقة الواضحة من الرسم

وصلات التمدد والانكماش

وقد كنا أهملنا في أثناء التصميم عمل وصلات للتمدد والانكماش في هذه القناة التي طولها كما ذكرت خمسين متراً تقريباً فكانت النتيجة أنها امتدت ما يقرب من خمسة سنتيمترات وظهر لنا ذلك بمجرد الانتهاء من بنائها فقمنا بعمل وصلتين للتمدد والانكماش من الحديد الظهر بالقطاع الظاهر من الرسم

رقم ٤ وصلة بأول القناة والاخرى في نهايتها

المرشحات

وتنتهي هذه القناة الى حوض صغير يقوم بتوزيع المياه التي صار تصفيتها وترسيبها وتكريرها على المرشحات الزاط وهذه المرشحات بالقطاع الظاهر من الرسم رقم ٦ من زاط بأسماء مختلفة تتزايد مع العمق وتتفاوت ما بين ٢ سنتي و ٦ سنتي محاطة بجائط من الدبش الناشف وذلك ليسمح بتخلل الهواء بين فارغ الزاط وفرش المرشحات من خرسانه غير مسالحة بسماك ٢٠ سنتي وعمل جزء مسالح يبلغ عرضه مترين من الخارج للفرش المذكور حيث توجد القناة الجامعة للمياه بعد ان تكون قد تساقطت على الزاط حتي انتهت الى الفرشة وهذه القناة كما يرى من الرسم ٦ مسالحة بطبقة واحدة من الحديد الشبك .

وهذه الاقنية الجامعة حوالى المرشحات تتصل جميعها بقناة واحدة موصلة الى خزان كبير سعته الفين متر لخزن المياه وتصريفها للمزرعة على حسب الحاجة

طريقة تثبيت الردم الجديد

وقد ألزمتنا المناسيب حتى نتمكن من ان نصرف المياه الى المزرعة بالميل الطبيعي بدون احتياج لرفعها بالطلعات ان تبني المرشحات هذه على ارتفاع لا يقل عن ٦٠ و ١٠ متر عن منسوب الاراضي الزراعية القائمة عليها فلاجل ذلك جلبنا عشرة آلاف متر من التراب الناتج من تطهير المصرف الذى يحده الارض شمالا ورفعناها مساحة فدان تقريبا وهى مساحة المرشحات وهنا اعترضنا استحالة وضع زلط المرشحات وأساساتها على هذا التراب الجديد بدون توقع هبوط كبير وغير متساوى نعرض به فرصة المرشحات الى التشقق والخلل فاصبح امامنا مشكلة تثبيت هذه المساحة أى فدان من الردم الجديد بطريقة تجمع بين الاقتصاد والسرعة ولاجل ذلك قمنا بمجمل تجارب عملية فى الطبيعة كانت نتيجةها انتخاب طريقة الاسمدة الرماية وذلك بأن استعملنا مندالة وزنها ٦٠٠ كيلو وبأسقاطها من ارتفاع اربعة ونصف متر عدد ١٣ مرة فى المتوسط تعمل حفرة اسطوانية قدرها ٦٠ ومتر تصل فى

الردم الجديد الى منسوب أرض الزراعة الثابتة وقد أتبعنا طريقة القاء كمية قليلة من الماء في الحفر اثناء نزول المندالة وبذلك سهلت عمليتها تسهيلا عظيما وقد عملنا من هذه الحفر ١٦٠٠ حفرة في المساحة الجديدة ولم ترد بعد الحفرة عن الاخرى أكثر من ١٥ متر تحت المرشحات وملائنا هذه الحفر رملائم بعد ذلك غمرنا المساحة بأكلها بالمياه بعمق ٣٠ سنتي وابقينا هذا العمق من المياه عليها مدة أكثر من ثلاثة أسابيع وبعد ان جف سطحها وضعنا فوقه طبقة من الرمل سمكها ٢٠ سنتي وفوق ذلك وضعنا خرسان الفرش رأسا بدون عمل أى شىء آخر ولا يمكن تفضيل هذه الطريقة على الطرق الاخرى الا بالمقارنة العملية اذ انها لم تمنع منعا كليا تشقق الفرش ولكنها بدون شك قللته بدرجة تسمح لنا ان نحكم بنجاحها

طريقة تقرير حجم الاحواض وانساعها

للوصول الى تقرير حجم الاحواض المختلفة وانساعها يجب علينا أولا تقدير كمية المياه المتجمعة من المدينة بواسطة المجارى والمنتظر وصولها الى الاحواض الآن وفي المستقبل وهذه المياه تنقسم الى نوعين أولا المياه العادية اليومية الواردة من المنازل المتصلة بالمجارى ولتقديرها يجب ان يبحث تفصيلا في العوامل الآتية .

(ا) كمية المياه التى تدفها طلبات مياه الشرب والتى توزع على المدينة

(ب) عدد المنازل التى تنتفع بهذه المياه والسرعة أو نسبة الزيادة السنوية فى الاشتراك بها

(ت) عدد السكان وطبقاتهم ونسبة الزيادة السنوية فيهم باختلاف طبقاتهم وكمية المياه التى تسعملها افراد كل طبقة على حده .

(ج) المياه العادمة أو الفائضة من الحرف والصنائع والمتاجر الموجودة بالمدينة مثل المطاحن ومعامل البيره والمدابغ الخ .

ثانياً — كمية المياه الغير عادية أو مياه الامطار والنسبة التي تصل الى مجارى المدينة منها ولتقدير ذلك يجب ان يبحث تفصيلها فيما يأتي .

(ا) مساح الشوارع وأنواع رصفها وأنواع طينها اذا كان غير مرصوفة .

(ب) المساح المقام عليها المباني ونسبتها للمساح الباقية في المدينة بدون مباني .

(ت) ميول الشوارع وسرعة وصول المياه الى بلايص المجاري (ج) نوع الابنية المقامة في مختلف نواحي المدينة .

(ح) النسبة العمومية لمقدار الامطار السنوية على أكبر عدد من السنين يمكن العثور على ارقام لها وأكبر كمية هطلت ونسبة تكرار هذه الكمية

وانى لا أريد ان اطيل عليكم الشرح في الارقام والمباحث التي قننا بها بالمنصوره للوصول الى تقدير كمية المياه المتجمعة من المدينة والمتنظر وصولها الى الاحواض ولكن أريد فقط ان الفت نظر حضراتكم الى الاعتبارات التي يجب ان تبحث

تفصيلاً للوصول الى هذه الارقام والتي قننا بها قبل ان تقدر
الارقام التالية لمدينة المنصوره ولا يكفنا كم أهمية هذه الارقام
وتقديرها اذ أى مغالاة أو نقص فيها يقضى على المشروع أما
بتكبير حجمه بدون فائدة عملية للمتفعين به أو تصغيره بدرجة
تنقص كثيراً من مقدار الفائدة المرجوة منه ولا تكفى لخدمة
المدينة وهذه هي التقديرات النهائية للآن وللمستقبل لكمية
المياه للتجمعة من المدينة والمنتظر وصولها الى المزرعة في بحر
٢٤ ساعة بالمتر المكعب لمدة خمس وعشرين عاما تقريبا

السنة	المياه العادية الواردة من المنازل	مياد الامطار	المجموع
١٩١٨	١٨٤٠		
١٩٣٠	٢٥٦٠	٤٠٠٠	٦٥٦٠
١٩٤٥	٧٢٥٠	١٢٠٠٠	١٩٢٥٠

وللوصول بعد ذلك الى معرفة حجم الاحواض التي
يمكن بها ان تتم عملية التصفية والتكرير بقدر الوقت اللازم

لمرور المياه في كل حوض على جده لتمام عملياته وقيامه بوظيفته
على خير الوجوه

ولتقدير هذا الوقت بطريقة عملية لم تكثف مصاحبة المجاري
بالتابع ما وصلت اليه التجارب في البلاد الاخرى بل قامت
لجنة مكونة من أعضاء من مصاحبة الصحة والمعمل البيولوجي
والمعمل الكيماوي والبلديات والمجاري بعمل تجارب عملية
بالخناكاه على أحواض بحجم غير بنيت خصيصاً لذلك وقدمت
هذه اللجنة تقريراً مسهباً بينت فيه نتيجة تجاربها

أوقات مرور المياه بالاحواض

وقد أتبعنا للمنصوره الارقام التي نصحت بها هذه اللجنة
بالتقريب بعد ان قدرنا عمل الاحواض بحجم يسمح بتصفية
وتكرير مقدار ١٤٠٠٠ متر مكعب يومياً أى لكل ٢٤ ساعة
وهذا الرقم هو ضعف ما قدر للمياه العادية المنتظر وصولها
للمزرعة بعده ٢٥ عاماً

وأوقات المرور هذه على حسب نصيحة اللجنة هي لحوض
الترسيب ساعتين ولاحواض التكرير اثني عشر ساعة فكانت

النتيجة لما قدر المنصوره في المستقبل من المياه العادية ومياه
الامطار ان أوقات المرور للنوعين تكون على حسب الوجه
الآتى : —

مدة مرور المياه للمستقبل في ٢٤ ساعة		الاحواض
المياه العادية مضافا اليها مياه الامطار في المستقبل ١٩٢٥٠ متر مكعب	المياه العادية للمستقبل ٧٢٥٠ متر مكعب يوميا	
١٩٤٦ ساعة	٣٨٦ ساعة	حوض التريـب
٨٧٣ ساعة	٢٣١٦ ساعة	احـواض التكرير

وقد اجبرتنا طبيعة الارض وعدم وجود اختلافات في
مناسبتها لجمال ارتفاع الخزانات بعد تقدير سعتها بالطريقة
المشروحة لكم لا يقل عن اربعة أمتار وذلك للتوصل الى مرور
المياه منها الى المرشحات ومن المرشحات الى الخزان العمومي
ومن الخزان العمومي الى أرض الزراعة بالانحدار الطبيعي من
غير حاجة الى رفعها بطلمبات

سعة المرشحات

أما المرشحات فقد نصحت اللجنة المشار اليها سابقا بأن لا يقل سمكها عن خمسة أقدام وان توزع المياه عليها باعتبار ٠.٦٩ متر مكعب من المياه لكل متر مكعب من الزلط فقررنا بناء على ذلك للمتصورة مساحة تسمح بالحصول على الأرقام الآتية للمياه العادية أي ٧٢٥٠ متر مكعب قدرنا متر مكعب من الزلط لكل ٠.٢٥٨ متر مكعب من المياه للمياه العادية مضافا اليها الأمطار أي ١٩٢٥٠ مترا مكعبا يوميا قدرنا مترا مكعبا من الزلط لكل ٠.٦٨٨ متر مكعب من المياه

أرقام ختامية للكميات والأثمان

وقبل ان أختم محاضرتي هذه أريد ان أذكر لكم بعض أرقام اجمالية وتفصيلية عن المقادير والأثمان التي تمت بها هذه المباني فقد قام بأهم اعمال المباني حسن افندي سالم المقاول واعمال الردم وتوريد الرمل محمود افندي عيد المقاول وقد اخضر حسن

افندى سالم جميع المواسير الزهر والصمامات التي احتجنا اليها من محل Pont à Mossouns وبلغت تقريبا مجموع تكاليف المباني والردم والرمل ٢٦٠٠٠ جنيهه وابتدأنا في العمل بتاريخ اول فبراير سنة ١٩٢١ ووصلت المياه الى الاحواض من المدينة بتاريخ اول فبراير سنة ١٩٢٢ ولو ان التاريخ الرسمي لانهاء العمل كان اول يناير سنة ١٩٢٢ والكشف الا تي أوردت به بعد ارقام من المقايسة الختامية والاسعار التي دفعت لها

الاعمال	الكمية	الوحدة	السعر بالقرش الصاغ
خرسانه غير مساحة	٢٠٧٧	متر مكعب	٥٠٠
خرسانه مسلحة	١٣٦٥	» مربع	١٦٠
مباني ديش ناشف	٣٩٠	» مكعب	١٠٠
خفت	٢٠٠٠	» »	٢٠
ازبه للردم	١٣٠٠٠	» »	٣٠
رمل للردم	٣٥٠٠	» »	٤٠

وقد كان من حسن حظ المقاول حسن افندى سالم ان تمكن من الاتحاق مع عبد الفتاح افندى عيد المهندس الخبير

والعضو المنتسب بهذه الجمعية ان يكون مهندسا له ولا احتاج
ان اذكر لحضراتكم مزايا حسن انتخاب مهندس المتناول لمثل
هذه الاعمال ولا يمكنى ان أف عبد الفتاح افندي عيد حقه
من الشكر على المساعدة الحقيقية التى أداها لى فى تنفيذ هذه
الاعمال وضمننا فى تحضير الرسومات والارقام لهذه المحاضرة

محمد عرفان

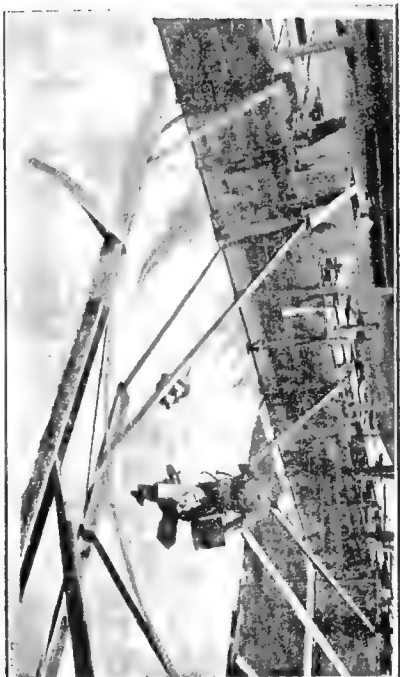
عضو منتسب بجمعية المهندسين

الملكية المصرية





منظر فرصة الاحواض



منظر فريدة الاحواض



منظر الاحواض من أعلا



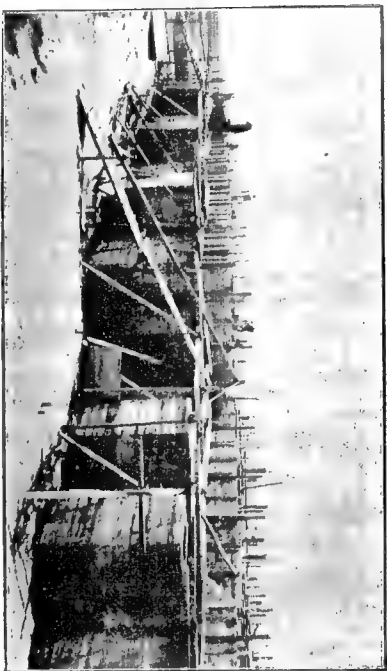
منظر الاحواز البحراني



القناة بين احواض التكرير والمرشحات



منظر القورم استعدادا لرى ثالث طبقة من الجراساه



منظر الفورم ستهن ادا لری ر اب طبقه من طراسان



منظر القودم من أعلا



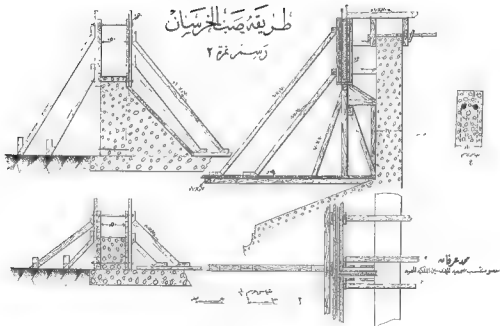
الرشحات

الرشحات

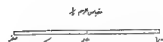




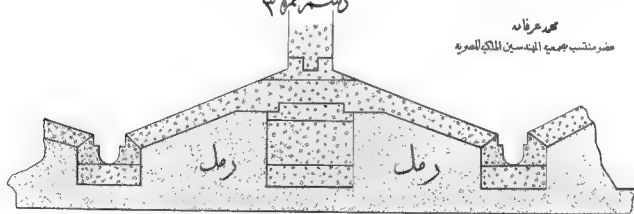
طريقة صب الخرسانة رسنمة ٢



طريقة صب الخرسانة بطبقات
وربط الفرشبة بالحديد
رسم نمط ٣

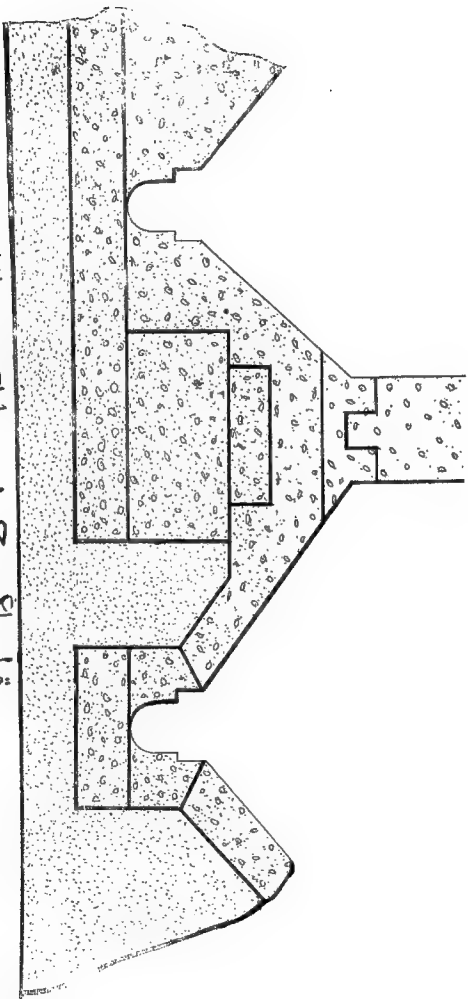


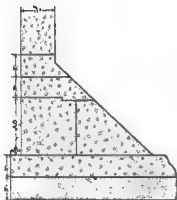
مهندس عرفة
عضو منتخب جمعية المهندسين الملكة للصوت



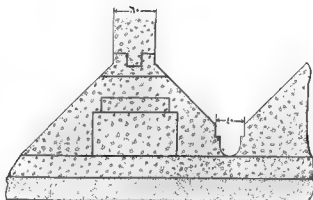
قطع أ ب

قطاع د ستاج لیس ۳



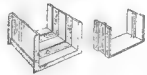
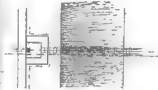
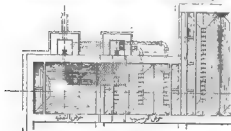
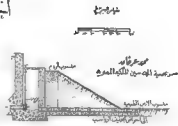
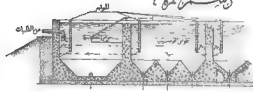


قطاع ح و تاج سد ۳

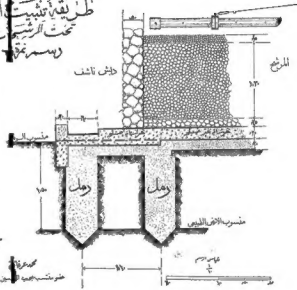
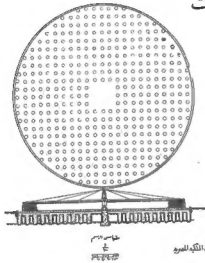


قطاع ه و تاج سد ۳

أجواف النصف والشمس والمسحوق



طريقة تثبيت الرضخ تحت الرشيات رسم مخطط



مقياس الرسم
1/20

